

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

**B 41 J 3/04**

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**Patentreiher**

**DE 29 05 063 A 1**

①

# **Offenlegungsschrift 29 05 063**

②①

Aktenzeichen:

P 29 05 063.3

②②

Anmeldetag:

10. 2. 79

②③

Offenlegungstag:

14. 8. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung:

Anordnung zur Vermeidung des Ansaugens von Luft durch die Düsen eines Spritzsystems

⑦①

Anmelder:

Olympia Werke AG, 2940 Wilhelmshaven

⑦②

Erfinder:

Zeising, Norbert, Dipl.-Phys., 2940 Wilhelmshaven

**DE 29 05 063 A 1**

Anordnung zur Vermeidung des Ansaugens von Luft durch die  
Düsen eines Spritzsystems

Patentansprüche:

1.

Anordnung zur Vermeidung des Ansaugens von Luft durch die Düse eines Spritzsystems während der Saugphase eines Tinte tropfenweise auf eine Oberfläche übertragenden Tintenspritz-Schreibkopfes, der zumindest ein durch eine Membran in zwei Kammern mit sich gegensinnig änderbaren Volumina aufgeteiltes Spritzsystem aufweist, wobei die Kammern über einen Tintenzulauf aus einem Reservoir mit Tinte versorgt werden und eine Kammer mit einer Düse fließverbunden ist und die andere Kammer einen Druckerzeuger aufweist zum Beaufschlagen der Membran, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß die Membran (6) mit einer Durchgangsbohrung (10) versehen ist, daß um diese ein Dichtring (11) gelegt ist und daß der Druckerzeuger (7) mit einem in Schwingbewegung versetzbaren Bereich (12) gegen den Dichtring gelegt ist derart, daß die Durchgangsbohrung in Ruhelage des Druckerzeugers und in der Zeit der einen Tropfenausstoß bewirkenden Auslenkung geschlossen gehalten wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß das Durchgangsloch (10) in der Membran (6) im wesentlichen zentrisch zur Düse (9) liegt.

3. Anordnung nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß das Durchgangsloch (10) in der Membran (6) im wesentlichen im Zentrum der Membran liegt.

- 2 -

4. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß der Druckerzeuger (7) ein einseitig eingespannter Biegeschwinger ist.
5. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß zumindest ein dem Druckerzeuger (7) gleicher Druckerzeuger (13) in der Kompressionskammer (5) eingebracht ist, der in seinem nicht erregten Zustand gegen die Membran (6) gelegt ist und für eine Auslenkung dieser in Zeiten des Betriebes durch einen angelegten Impuls vorübergehend in einer von der Membran abgehobenen Stellung gehalten wird.

- 3 -

030033/0384

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Vermeidung des Ansaugens von Luft durch die Düsen eines Spritzsystems während der Saugphase eines Tinte tropfenweise auf eine Oberfläche übertragenden Tintenspritz-Schreibkopfes.

Derartige Tintenspritz-Schreibköpfe weisen über einen Tintenzulauf aus einem Tintenreservoir versorgte Spritzsysteme auf mit einer Kompressionskammer und einer mit dieser fließverbundenen Düse. In der Kompressionskammer bzw. auf diese wirkend ist ein Erzeuger für kurzzeitige Druckanstiege eingelassen. Beim Beaufschlagen des Druckerzeugers verformt sich ein Wandungsteil und das Volumen der Kompressionskammer verkleinert sich in der Weise, daß ein Tintentropfen aus der Düse ausgestoßen wird. Kehrt der Druckerzeuger und mit diesem der membranartige Wandungsteil in die Ruhelage zurück, wird ein Unterdruck in dem System erzeugt, der sich über den Tintenzulauf und die gegen die Atmosphäre offene Düse ausgleicht. Hierbei kommt es zu einem Wandern des Tintenspiegels innerhalb der Düse in das Tintensystem und somit zu einem Eindringen von Luft. Diese führt in der Regel zum Ausfall des Systems und somit zu einer Verschlechterung des erzeugten Schriftbildes.

Aus der DE-AS 24 48 341 ist eine Anordnung zur Vermeidung des Ansaugens von Luft durch die Düse eines Spritzsystems bereits bekanntgeworden, wobei von einem Tintenspritz-Schreibkopf der zuvor beschriebenen Art ausgegangen wurde. Hierbei ist die mit Tinte gefüllte Kammer durch einen elastischen Wandungsteil in eine dem Druckerzeuger und in eine der Düse zugeordnete Kammer aufgeteilt. Diese stehen untereinander und mit dem Tintenreservoir über den Zulauf in Fließverbindung. Der Druckerzeuger besteht aus einem mit einer

030033/0384

AM-PRO. GAT

- 4 -

Spannung beaufschlagbaren Keramikschwinger, der von der elastischen Wandung getragen wird. Bei dessen Ansteuern kommt es zu einem Auslenken der elastischen Wandung in den der Düse zugeordneten Kammerteil und somit zum Ausstoß eines Tintentropfens aus der Düse. Der dem Druckerzeuger zugeordnete Kammerteil vergrößert sich im gleichen Maße und füllt sich hierbei über den Tintenzulauf mit Tinte auf. Beim Zurückweichen der membranen Wandung in der für den der Düse zugeordneten Wandungsteil einsetzenden Saugphase fließt Tinte in diese aus dem sich nunmehr verkleinernden, dem Druckerzeuger zugeordneten Raum. Ein Rückfließen von Tinte in den Tintenzulauf aus den dem Druckerzeuger und der Düse zugeordneten Kammern wird durch Fluiddioden unterbunden. Da diese Dioden im wesentlichen nur einem erhöhten Strömen von Tinte entgegenwirken, ist ein rückläufiges Strömen und somit ein Remanenzverhalten des Systems nicht völlig auszuschließen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, Schwingungen des Tintenmeniskus in der Düse in Zeiten der Nichterregung des Druckerzeugers zu unterbinden. Das gilt sowohl für das Nachschwingen des Tintenmeniskus als Folge der sich nach jedem Tropfenausstoß einstellenden Druckverhältnisse als auch für als Folge von Beschleunigungen entstehenden Druck- und/oder Saugimpulsen in der Tintenversorgung.

Diese Aufgabe wird bei einem Tintenschreibkopf der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art gelöst durch die in dessen Kennzeichen angegebenen Merkmale. Die Kennzeichen der weiteren Ansprüche dienen der vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens.

Es ist zwar aus dem Technical Disclosure Bulletin Vol. 14, No. 3, Aug. 1971, Seite 914 ein Tintenspritz-Schreibkopf bekanntgeworden

- 5 -

030033/0384

BAD ORIGINAL

mit einer von einem Keramikschwinger beaufschlagbaren Membran. Das tropfenerregende System weist jedoch nur eine Kompressionskammer auf, so daß ein Nachsaugen und Bereitstellen von Tinte für den zunächst aus der Düse auszustoßenden Tropfen nicht schon in der Druckphase, sondern erst mit der sich daran anschließenden Saugphase erfolgt. Der Tintenspritz-Schreibkopf weist eine hohe Remanenz auf und erfordert eine unverhältnismäßig lange Düse.

Demgegenüber weist die Erfindung eine Reihe erfindungswesentlicher Vorteile auf. Der Tintenzulauf braucht in seinem Querschnitt nicht hinsichtlich eines bestimmten Strömungsverhaltens dimensioniert zu werden. Druckerzeuger und Membran sind mechanisch entkoppelt. Die Membran kann unter den vorherrschenden Druckverhältnissen in ihre Ruhelage zurückkehren. Derartig aufgebaute Tintenspritz-Schreibköpfe lassen sich im Gegensatz zu solchen der eingangs genannten Art derart gestalten, daß sie im Durchlaufverfahren gefüllt werden können. Als besonders vorteilhaft ist die Anordnung von Düse und Durchgangsbohrung in der Membran in einer Flucht anzusehen, da hier in überraschender Weise zusätzlich auf den Flüssigkeitsspiegel in der Düse sich stabilisierend auswirkende Strömungen bemerkbar machen. Die Tintenzuführung wird während der Ruhe- und Druckphasen geschlossen gehalten. Aus der Tintenversorgung als Folge von Ortsveränderungen des Tintenschreibwerkes, als Folge unsachgemäßer Handhabung und als Folge von Beschleunigungsbewegungen und dergleichen auftretende Druck- und Saugimpulse in der Tinte können sich auf den Flüssigkeitsspiegel in der Düse nicht auswirken.

Im folgenden soll die Erfindung unter Rückbeziehung auf die in der Zeichnung dargestellten beispielhaften Ausführungsformen beschrieben werden. Dabei zeigen in starken Vergrößerungen:

Figur 1 ein Tintenspritzschreibsystem im Ruhezustand in einer Anordnung nach der Erfindung.



Figur 2 das Tintenspritzschreibsystem während der Druckphase,

Figur 3 das Tintenspritzschreibsystem während der Saugphase,

Figur 4 ein Tintenspritzschreibsystem mit zusätzlichen Druckerzeugermitteln in Ruhestellung und

Figur 5 das Tintenspritzschreibsystem mit den zusätzlichen Mitteln in Betriebsstellung.

In den Figuren ist ein Tintenschreibsystem in starker Vergrößerung dargestellt worden. Ein Tintenschreib-Spritzkopf kann aus mehreren derartiger Systeme gebildet werden, wobei die Düsen als Austrittsöffnungen für die Tintenabgabe in einer oder mehreren und dann zueinander parallelen Reihen untereinander angeordnet sein können. Die mit derartigen Schreibsystemen ausgerüsteten Tintenspritz-Schreibköpfe sind aus Platten sandwichartig aufgebaut. Jede andere Ausführungsform auch hinsichtlich der Lage der Kammern in den Köpfen kann durch konstruktive Maßnahme erreicht werden. Die Kanäle und Kammern können beispielsweise auf fotoätztechnischem Wege in die Aufbauplatten des Tintenschreibkopfes eingearbeitet worden sein. Das Tintenschreibsystem nach der Erfindung sieht einen in Aufbauplatten 1<sub>1</sub> ... 1<sub>8</sub> sandwichartig aufgebauten Tintenschreibkopf vor. In die Aufbauplatte 1<sub>1</sub> sowie in die Aufbauplatte 1<sub>2</sub> ist ein Tintenzulaufkanal 2 eingearbeitet worden. Gegen die Aufbauplatte 1<sub>1</sub> kann eine weitere Aufbauplatte zur Aufnahme beispielsweise einer allgemeinen Tintenversorgungskammer gegengelegt sein. Diese Aufbauplatte wurde nicht gezeigt und auch weitere technische Einzelheiten sind nicht dargestellt worden, soweit sie nicht erfindungswesentlich sind. In die Aufbauplatten 1<sub>2</sub> bis 1<sub>6</sub> ist eine Kammer 3 eingebracht worden. Diese Kammer ist durch eine zwischen die

- 7 -

Aufbauplatten 1<sub>5</sub> und 1<sub>6</sub> eingefügte Membran 6 in zwei Teilkammern 4 und 5 unterteilt. Der linke Teil der Aufbauplatte 1<sub>4</sub> ist durch einen Druckerzeuger 7 ersetzt worden, der beispielsweise aus einem piezoelektrischen Keramikschwinger bestehen kann. Über Anschlüsse 8 ist dieser ansteuerbar. Die Kammer 3 wird durch die Aufbauplatten 1<sub>1</sub> und 1<sub>7</sub> verschlossen gehalten. In die Aufbauplatten 1<sub>7</sub> und 1<sub>8</sub> ist eine Düse 9 eingelassen worden. Die Membran 6 weist in ihrem mittlerem Abschnitt ein Durchgangsloch 10 auf. Das Durchgangsloch steht der Düse 9 gegenüber. Das Durchgangsloch 10 wird von einem Ring 11 berandet. Der Keramikschwinger 7 ist mit einem schwingenden Teil 12 gegen den Ring 11 in einer das Durchgangsloch 10 schließenden Weise gelegt.

Beim Ansteuern des Druckerzeugers 7 aus einer Endstufe (nicht gezeigt) über die elektrischen Anschlüsse 8 biegt sich dieser entsprechend seiner Polarisierung (bei Verwendung eines Keramikschwingers) in der einen oder anderen Richtung durch. Zum Erzeugen einer Druckphase in der Teilkammer 5 muß sich dieser in der Weise durchbiegen, daß er über den Ring eine Verstellung der Membran in Art einer Durchbiegung in die Teilkammer 5 bewirkt. Während dieses Zeitraumes ist der Ring gleichfalls verschlossen und die in der Teilkammer 5 verdrängte Tintenmenge tritt als Tropfen geringsten Durchmessers aus der Düse 9 aus.

Als Folge des Zurückschwingens des Druckerzeugers z. B. beim Anlegen einer Spannung mit umgekehrtem Potential schwingt der Druckerzeuger in umgekehrter Richtung und hebt von dem Ring 11 ab, so daß das Durchgangsloch 10 frei wird. Als Folge ihres Schwingvermögens kehrt die Membran 6 in ihre Ruhestellung zurück, während Tintenflüssigkeit über das Durchgangsloch 10 aus der Teilkammer 4 in die Teilkammer 5 fließt. Es versteht sich, daß der Ring 11 Teil der Membran 6 und mit dieser zugleich geformt

- 8 -

030033/0384

sein kann. Die an die Teilkammer 5 über das Durchgangsloch 10 aus der Teilkammer 4 abgegebene Tintenmenge ergänzt sich über den Tintenzulaufkanal 2 aus einem Tintenreservoir (nicht gezeigt), während des Ausstoßens eines Tintentropfens, also während einer Auslenkung der Membran 6 in die Teilkammer 5.

Zusätzlich zu den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Mitteln zur Erzeugung von Tintentropfen weist der Tintenspritz-Schreibkopf in den Figuren 4 und 5 zwei weitere Druckerzeuger 13 auf, die derart angeordnet sind, daß sie im Bereich ihrer Einspannstelle 14 an der Membran 6 anliegen. Beim Anlegen eines Signales an die Anschlüsse 15 werden sie als Folge ihres Biegeverhaltens von der Membran in den Kompressionsraum 5 geführt (Fig. 5) und geben somit die Membran 6 frei.

Die bzw. bei Verwendung eines einzelnen Druckerzeugers 13 ein einzelner Druckerzeuger liegt entsprechend Figur 4 mit dem jeweils schwingenden Teil 16 an der Membran 6 an und unterbindet hierdurch eine Auslenkung dieser als Folge von in die Tintenversorgung eingebrachten Stoß- und Saugimpulsen, wie sie als Folge einer unsachgemäßen Handhabung des Schreibwerkes beim Transport entstehen können.

030033/0384

- 9 -  
Leerseite

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Nummer: 29 05 063  
 Int. Cl.2: B 41 J 3/04  
 Anmeldetag: 10. Februar 1979  
 Offenlegungstag: 14. August 1980

2905063

FIG.1

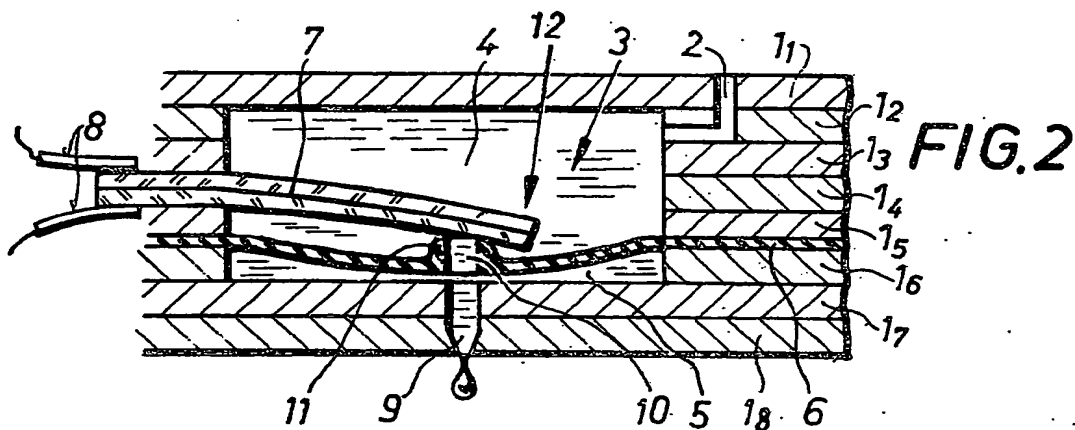
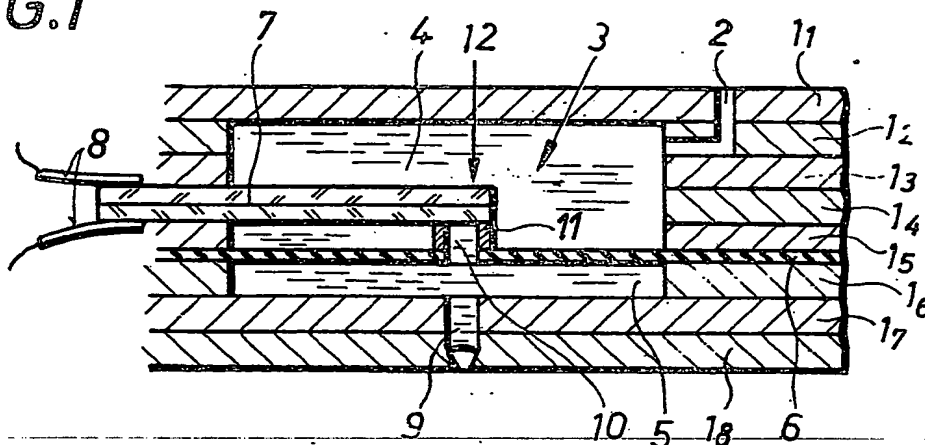
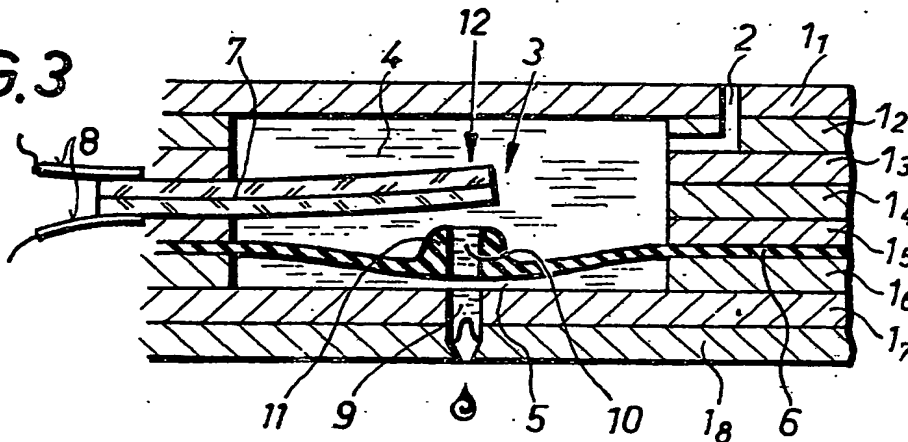


FIG.3



030033/0384

Olympia Werke AG.  
 PS1722 *[Signature]*

FIG. 4

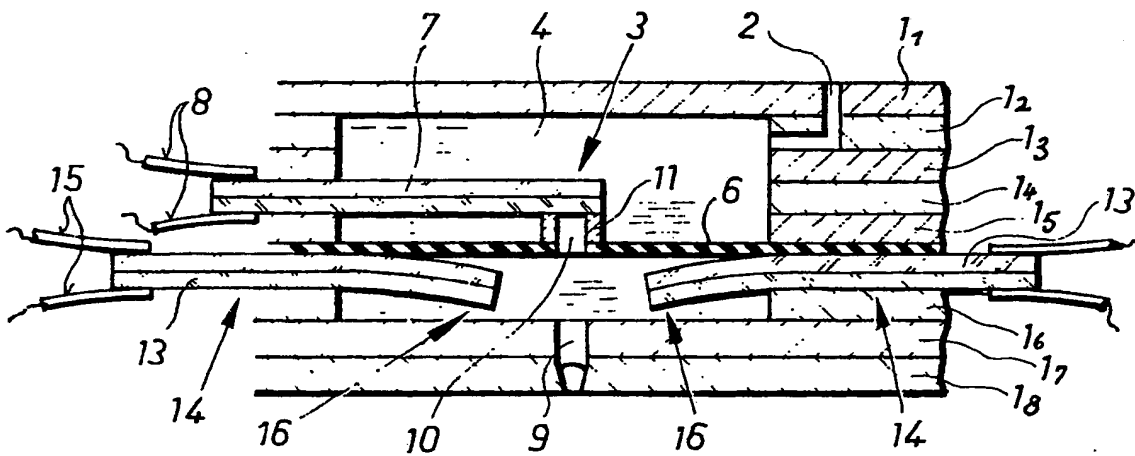
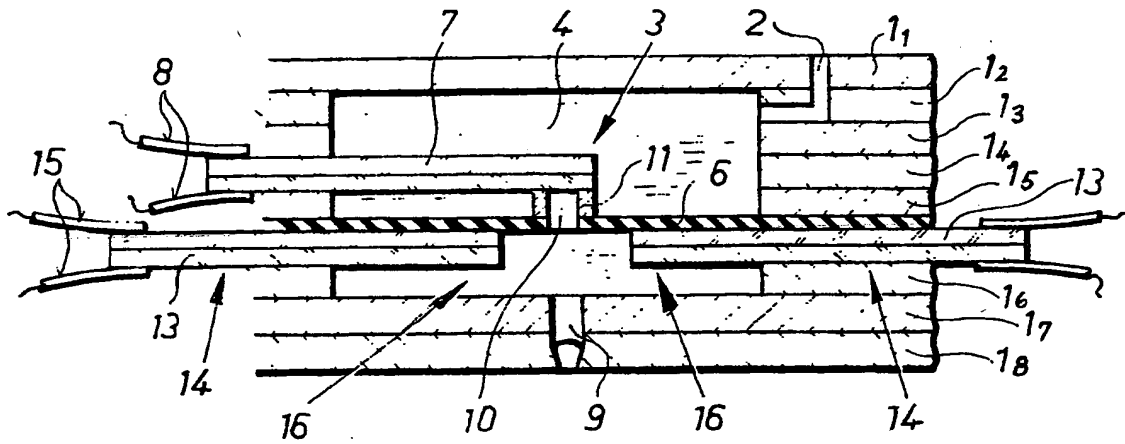


FIG. 5